

PATENT

jc872 U.S. PRO
09/994710



#3
H. H. H.
26-07

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Chishio HOSOKAWA

Serial No.: New Application

Group Art Unit: Unassigned

Filed: November 28, 2001

Examiner: Unassigned

For: ORGANIC EL DISPLAY DEVICE AND
METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Appln. No. 2000-360894,
filed November 28, 2000.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

PARKHURST & WENDEL, L.L.P.

Roger W. Parkhurst
Registration No. 25,177

November 28, 2001
Date

RWP/mhs
Attorney Docket No. HEIW:012
PARKHURST & WENDEL, L.L.P.
1421 Prince Street, Suite 210
Alexandria, Virginia 22314-2805
Telephone: (703) 739-0220

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Jc872 U.S. PTO
09/994710
11/28/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年11月28日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-360894

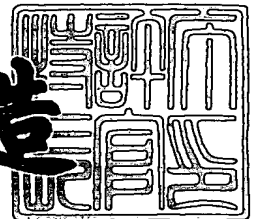
出 願 人
Applicant(s):

出光興産株式会社

2001年11月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3098969

【書類名】 特許願

【整理番号】 IDK1215A

【提出日】 平成12年11月28日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H05B 33/00
G09G 3/30

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地

 【氏名】 細川 地潮

【特許出願人】

 【識別番号】 000183646

 【氏名又は名称】 出光興産株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100086759

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡辺 喜平

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013619

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9003434

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機 E L 表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対向して配置された電極と、この電極の間に設けられた有機発光媒体と、この有機発光媒体の光を分解または変換する色変換層とを有する有機 E L 表示装置において、

前記色変換層が導電性材料で形成されていること、
を特徴とする有機 E L 表示装置。

【請求項 2】 前記色変換層を前記有機発光媒体に接触させて配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 3】 分離して配置された前記色変換層の上面及び前記色変換層の間に、電荷輸送性平坦化層を形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 4】 前記色変換層を、ミセル電解法によって一方の前記電極上に形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 5】 前記色変換層に接続される一方の電極が、前記色変換層と同一の材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 6】 分離配置された前記色変換層に接続される一方の電極を、個々の前記色変換層よりも細幅に形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 7】 前記一方の電極を前記色変換層の上に配置したことを特徴とする請求項 6 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 8】 前記一方の電極を前記色変換層の内部に形成したことを特徴とする請求項 6 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 9】 前記一方の電極を前記色変換層に隣接させて配置したことを特徴とする請求項 6 に記載の有機 E L 装置。

【請求項 10】 前記色変換層と色変換層の間に遮光層を設けたことを特徴とする請求項 1 ～ 9 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 1】 前記色変換層が、カラーフィルタ又は蛍光体層若しくは前記カラーフィルタ及び蛍光体層の組み合わせであることを特徴とする請求項 1 ～ 1 0 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 2】 前記カラーフィルタが、色素と粒子状の導電性材料とから形成されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 3】 前記蛍光体層が、蛍光色素と粒子状の導電性材料とから形成されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 4】 前記粒子状の導電性材料が、導電性酸化物からなることを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 に記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 5】 前記色変換層が、バインダー樹脂を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 1 4 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 6】 分離して配置された前記色変換層と前記電極との間にスイッチを設け、このスイッチを操作することによって、前記有機発光媒体の所定部位を選択的に発光させることを特徴とする請求項 1 ～ 1 5 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 7】 前記有機発光媒体が、表示画面の全体にわたって単一色の光を発光するものであることを特徴とする請求項 1 ～ 1 6 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置。

【請求項 1 8】 電極を対向して配置し、この電極の間に有機発光媒体を設け、この有機発光媒体の光を分解または変換する色変換層を前記有機発光媒体の外側に配置する有機 E L 表示装置において、

一方の電極を基板上に形成する工程と、

導電性の色変換層を前記一方の電極に接続して形成する工程と、

この色変換層の上に有機発光媒体を形成する工程と、

他方の電極を前記有機発光媒体の上に形成する工程と、

を有することを特徴とする有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 1 9】 前記色変換層と前記有機発光媒体との間に、電荷輸送性平坦化層を形成したことを特徴とする請求項 1 8 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 2 0】 前記一方の電極のパターン形成と、この一方の電極に接続される前記色変換層の外形の形成とがエッチング法によって形成されることを特徴とする請求項 1 8 又は 1 9 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 2 1】 前記色変換層が前記一方の電極にミセル電解法によって形成されることを特徴とする請求項 1 8 又は 1 9 に記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【請求項 2 2】 前記一方の電極と前記色変換層との間又は他方の電極と前記色変換層との間にスイッチング手段を形成する工程を有することを特徴とする請求項 1 8 ～ 2 1 のいずれかに記載の有機 E L 表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電界を印加することで発光する有機発光媒体の光を、色変換層で分解または変換する有機 E L 表示装置及びその製造方法に関する。さらに詳しくは、民生用、工業用の表示機器、ディスプレイ等に好適に用いられる有機 E L 表示装置及びその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

有機エレクトロルミネッセンス（この明細書において、有機 E L と略記する）素子は、電界を印加することより、陽極から注入された正孔と陰極から注入された電子の再結合エネルギーにより有機発光媒体が発光する原理を利用した自発光素子である。

C. W. T a n g らによる低電圧駆動有機 E L 素子の報告（C. W. T a n g , S. A. V a n s l y k e、アプライドフィジックスレターズ（A p p l i e d P h y s i c s L e t t e r s）. 51 巻、913 頁、1987 年等）がなされて以来、有機材料を構成材料とする有機 E L 素子に関する研究が盛んに行われている。また、発光材料としてはトリス（8-キノリノラート）アルミニウム錯体等のキレート錯体、クマリン誘導体、テトラフェニルブタジェン誘導体ビススチリルアリーレン誘導体、オキサジアゾール誘導体等の発光材料が知られ

ており、それらからは青色から赤色までの可視領域の発光が得られることが報告されており、カラー表示素子の実現が試みられてきた。

【0003】

図14は、従来の有機ELカラー表示装置の構成を示す断面図である。

図14に示すように、基板210上には、複数の色変換層214を、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の順(以下、R、G、Bと記載する)で分離配置してなるカラーフィルタ213が設けられている。そして、このカラーフィルタ213の上面に、R、G、Bの色変換層214に沿って、下部電極211がストライプ状に形成されている。

【0004】

この下部電極211に対向して、ストライプ状に上部電極212が設けられている。そして、下部電極211と上部電極212との間に、電界を印加することで発光する性質を有する有機発光媒体215が設けられている。この有機発光媒体215は、R、G、Bの三色の発光を行う有機発光媒体層215a、215b、215cを平面的に分離配置してなっている。

また、各有機発光媒体層215a、215b、215cは、下部電極211を介して、R、G、B三色の色変換を行う色変換層214の上に色分けして配置されているとともに、色変換層214のR、G、Bの位置に合わせて配置されている。

色変換層214は、前記有機発光媒体の色純度を向上させ、上部電極212などによる外部光の反射を抑制する機能を有している。

【0005】

ところで、三色の有機発光媒体は、マスクを用い、その開口部を通して基板に蒸着することによって形成されるため、前記マスクの位置合わせの精度が低いと、色混ざりが生じることがあった。そのため、高精細な表示装置を製作するにはコストがきわめて高くなるという問題があった。さらに、一对の電極が光干渉を生じさせ、この光干渉が視野角の変化による色度変化の原因になっていた。また、色変換層にカラーフィルタ213を用いているため、前記の光干渉による色度変化を補償することができず、高品質の表示画像を得ることが困難であるという

問題があった。

【0006】

また、国際公開W098/34437号公報に開示された有機EL表示装置では、図15に示すように、青色光又は白色光の単色光を発光する有機発光媒体225を下部電極221と上部電極222との間に配置し、色変換層224と色変換層224の間に遮光部材226を設けるとともに、有機発光媒体225と色変換層224との間に透光性媒体228を設けている。そして、色変換層224と有機発光媒体225との間の距離 d_1 と、遮光層 d_2 との間の関係が、 $d_2 \geq d_1$ を満たすようにしている。

この有機EL表示装置では、単色光を発光する有機発光媒体225を用いているので、有機発光媒体225の位置合わせを高精度に行う必要性はそれほど高くない。また、色変換層224と有機発光媒体225との間の距離 d_1 と、遮光部材226の幅 d_2 との関係が、 $d_2 \geq d_1$ となるようにしているので、色混ざりが生じにくく、その分、表示画像の品質を向上させることができるという利点がある。

【0007】

しかしながら、この国際公開W098/34437号公報に記載の発明によっても、透光性媒体228の肉厚によって決定される距離 d_1 は必ず0より大きいので、高精細な表示にも限界があり、かつ、距離 d_1 を数 μm 以下にするのは困難で、コストも高くなるという問題があった。

また、上記の国際公開W098/34437号公報に記載の発明によっても、一対の電極221、222が光干渉を生じさせるため、視野角が変化すると色度変化が生じるという問題があった。そして、カラーフィルタを色画素に対して用いるため、青色光に対し光干渉による色度変化を補償することができないという問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述の問題にかんがみてなされたものであり、マスクの位置合わせを高精度に行う必要がなく、色混ざりが生じにくく、視野角が変化しても色度変化

が生じることがなく、光干渉による色度変化を補償することができる視認性に優れた実用的な有機EL表示装置を、簡単かつ低廉なコストで提供すること及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0009】

【発明が解決しようとする手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、対向して配置された電極と、この電極の間に設けられた有機発光媒体と、この有機発光媒体の光を分解または変換する色変換層とを有する有機EL表示装置において、前記色変換層を導電性材料で形成している。

このように構成することで、電極間に電圧を印加することで、前記電極の一方と色変換層との間に電界が生じ、電極と色変換層の間の有機発光媒体を発光させることができる。

【0010】

この場合、請求項2に記載の発明のように、色変換層と有機発光媒体とを接触させて設けるとよい。

このように構成すれば、電極と、導電性を有する色変換層との間に電界を印加することで、色変換層に接触している有機発光媒体が発光する。有機発光媒体と色変換層とは接触しているので、視差による混色は生じない。

また、色変換層と有機発光媒体の間に電極が存在しないので、電極の光干渉作用が抑制され、視野角の変化による色度変化を抑制することができる。

このように、本発明によれば、視野角特性に優れ、色ずれや混色が生じない色純度に優れた有機EL表示装置を得ることができる。

【0011】

また、請求項3に記載の発明のように、分離して配置された前記色変換層の上面及び前記色変換層の間に、電荷輸送性平坦化層を形成してもよい。

このように構成すれば、色変換層の突起や凹凸、色変換層間の溝を埋めて、有機発光媒体との境界面を平坦にすることができるので、表示画質をさらに向上させることができる。また、電極と色変換層との短絡を防止することができる。

色変換層は、請求項4に記載するように、ミセル電解法によって形成してもよ

い。このミセル電解法によって、顔料の含有量が高く、耐光性に優れる色変換層を得ることができる。

【0012】

請求項5に記載の発明は、前記色変換層に接続される一方の電極が、前記色変換層と同一の材料で形成されている構成としてある。

色変換層は導電性を有するので、色変換層と、この色変換層に電圧を印加するための電極とを同一の材料で形成することができる。したがって、色変換層と別工程で電極を形成する必要がなくなり、製造コストを削減することができる。

【0013】

請求項6に記載の発明は、分離配置された前記色変換層に接続される一方の電極を、個々の前記色変換層よりも細幅に形成した構成としてある。

色変換層が導電性を有するので、色変換層に電源を供給する電極は、色変換層より細幅に形成することが可能になる。

そのため、電極として電気抵抗値の小さい金属細線を用いることが可能になり、消費電力の削減、表示画面の輝度の向上及び表示画面の大型化を図ることができる。また、有機発光媒体の光がほとんど遮られないので、光取り出しの効率を向上させることができる。

【0014】

また、電極を細幅とすることで、電極の配置位置を自由に選択することが可能になる。例えば、請求項7に記載するように、前記一方の電極を前記色変換層の上に配置したり、請求項8に記載するように、前記一方の電極を前記色変換層の内部に形成したりすることが可能になる。

このように構成することで、色変換層に対する電極の位置合わせを容易に行うことができるようになる。特に、電極を前記色変換層の内部に形成することで、電極の段差部分が色変換層で覆われるので、画像品質を向上させることが可能になる。

【0015】

また、電極を細幅とすることで、請求項9に記載の発明は、前記一方の電極を前記色変換層に隣接させて配置することも可能になる。

このように、色変換層から平面的にずらした位置に電極を配置することで、有機発光媒体の光が電極によって遮られることがなく、表示画像の品質を向上させることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 1 0 に記載の発明は、分離配置された前記色変換層の間に遮光層を設けた構成としてある。

この構成によれば、遮光層によって色変換層間の発光色の混合を防止することができるので、表示画像の品質をさらに向上させることができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 1 1 に記載の発明は、前記色変換層が、カラーフィルタ又は蛍光体層若しくはカラーフィルタ及び蛍光体層の組み合わせである構成としてある。

色変換層としてカラーフィルタを用いることで、色純度を向上させたり、外部光の入射を防いでコントラストを向上させることができる。

また、蛍光体層は、自ら蛍光を等方的に発光するので、視野角をより広げることができ、かつ、視認性を高めることができる。

さらに、カラーフィルタと蛍光体層とを組み合わせることで、カラーフィルタ及び蛍光体層の双方の利点を得ることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 1 2 に記載するように、前記カラーフィルタは、色素と粒子状導電性材料とから構成するとよい。

このように、カラーフィルタを、色素と粒子状導電性材料とから構成することで、耐久性に優れ、かつ、安定した導電性が得られるという利点がある。

また、請求項 1 3 に記載するように、前記蛍光体層は、蛍光色素と粒子状導電性材料とから構成するとよい。

このように、蛍光体層を、蛍光色素と粒子状導電性材料とから構成することで、耐久性に優れ、かつ、安定した導電性が得られるという利点がある。

前記粒子状導電性材料は、請求項 1 4 に記載するように導電性酸化物から構成するとよい。

このように、粒子状導電性材料を導電性酸化物から構成することで、透明性を

損なうことなく、光取り出し効率を低下させることもないという利点がある。

【0019】

請求項15に記載の発明は、前記色変換層が、バインダー樹脂を含む構成としてある。

このようにバインダー樹脂を加えることで、カラーフィルタ等の色変換層の機械的強度を向上させることができる。

【0020】

請求項16に記載の発明は、分離配置された前記色変換層と前記電極との間にスイッチを設け、このスイッチを操作することによって、前記有機発光媒体の所定部位を選択的に発光させるように構成してある。

このように構成することで、選択した画素以外の画素が発光するというクロストークを防止することができる。また、前記スイッチを操作することで、前記画素の発光を維持できるようにすることで、走査線の数が増えても輝度及び発光効率を高く保つことができ、大画面の有機EL表示装置にも適用が可能になる。

【0021】

請求項17に記載の発明は、前記有機発光媒体が、表示画面の全体にわたって単一色の光を発光するものとして構成としてある。

この構成によれば、複数色の色変換層と複数色の光を発する有機発光媒体とを精密に位置合わせする必要がなくなり、有機EL表示装置の製造が容易になり、製造コストを安価にすることができる。

【0022】

本発明の有機EL表示装置は、請求項18に記載するように、電極を対向して配置し、この電極の間に有機発光媒体を設け、この有機発光媒体の光を分解または変換する色変換層を前記有機発光媒体の外側に配置する有機EL表示装置において、一方の電極を基板上に形成する工程と、導電性の色変換層を前記一方の電極に接続して形成する工程と、この色変換層の上に有機発光媒体を形成する工程と、他方の電極を前記有機発光媒体の上に形成する工程とを有する製造方法によって製造することができる。

この製造方法においては、請求項 19 に記載するように、前記色変換層と前記有機発光媒体との間に、電荷輸送性平坦化層を介在させてもよい。

また、電極のパターン形成と色変換層の外形の形成は、請求項 20 に記載するように、エッチング法によって行うことができる。また、色変換層は、請求項 21 に記載するように、ミセル電解法によって形成することができる。

さらに、請求項 22 に記載するように、前記一方の電極と前記色変換層との間又は他方の電極と前記色変換層との間にスイッチング手段を形成する工程を設けてもよい。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態を、図面を参照しながら具体的に説明する。

〔第 1 の実施形態〕

図 1 は、本発明の有機 EL 表示装置の第 1 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

図 1 に示すように、この実施形態の有機 EL 表示装置は、基板 10 に形成された下部電極 11 と、この下部電極 11 の上に形成され、導電性材料で形成された色変換層 14 と、下部電極 11 に対向して設けられた上部電極 12 と、下部電極 11 と色変換層 14 との間に形成された有機発光媒体 15 とを有している。

下部電極 11 及び上部電極 12 は、それぞれ、線状の透明電極をストライプ状に配置してなっているとともに、下部電極 11 の前記透明電極と上部電極 12 の前記透明電極とが互いに直交するように配置されている。

【0024】

下部電極 11 の上には R、G、B の三色の色変換層 14 が、交互に繰り返すように平面的に分離して形成されている。有機発光媒体 15 は、この色変換層 14 に接触するように設けられている。

したがって、下部電極 11 と上部電極 12 との間に電圧を印加すると、導電性を有する色変換層 14 と上部電極 12 との間に電界が生じ、色変換層 14 と接している有機発光媒体 15 が発光する。

そのため、色変換層 14 が高精度に位置決めされていなくても、視差による混

色が生じることがない。また、上部電極 12 と下部電極 11 との間に色変換層 14 を介在させているので、電極 11、12 間の干渉作用が弱まり、視野角の変化による色度の変化を抑制することができる。

【0025】

なお、以下に説明する実施形態でも同様であるが、有機発光媒体を構成する有機発光媒体は、R、G、B の三色の発光を行うものを分離して配置してもよい。また、青や白等の単一色の光を発光する単一の有機発光媒体から有機 EL 表示装置を構成してもよく、このようにすることで、有機 EL 表示装置の構成を簡単なものにし、容易かつ安価なコストで製造することが可能になる。

上記した有機 EL 表示装置を構成する導電性の色変換層 14、電極 11、12 及び有機発光媒体 15 については、後に詳しく説明する。

【0026】

[第 2 の実施形態]

図 2 は、本発明の有機 EL 表示装置の第 2 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

図 2 に示すように、この実施形態の有機 EL 表示装置は、基板 20 上に形成された下部電極 21 と、この下部電極 21 に対向して配置された上部電極 22 と、上部電極 22 の下部電極 21 に対向する側に設けられた導電性の色変換層 24 と、下部電極 21 と色変換層 24 との間に形成された有機発光媒体 25 とを有している。

この実施形態においても、R、G、B の色変換層 24 が交互に繰り返すように平面的に分離配置されているとともに、有機発光媒体 25 が色変換層 24 に接触するように設けられている。

【0027】

この実施形態においても、下部電極 21 と上部電極 22 との間に電界を生じさせると、導電性を有する色変換層 24 と下部電極 21 との間に電位差が生じ、色変換層 24 に接している有機発光媒体 25 が発光する。

そのため、色変換層 24 が高精度に位置決めされていなくても、視差による混色が生じることがない。また、上部電極 22 と下部電極 21 との間に色変換層 2

4 を介在させているので、電極 2 1, 2 2 間の干渉作用を弱めることができ、視野角の変化による色度の変化を抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

〔第 3 の実施形態〕

図 3 は、本発明の有機 E L 表示装置の第 3 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

図 3 に示すように、この実施形態の有機 E L 表示装置は、基板 3 0 に形成された下部電極 3 1 と、この下部電極 3 1 の縁部に形成され、導電性材料で形成された色変換層 3 4 と、下部電極 3 1 及び色変換層 3 4 に対向して設けられた上部電極 3 2 と、上部電極 3 2 と色変換層 3 4 との間に形成された有機発光媒体 3 5 とを有している。

また、R、G、B の色変換層 3 4 が交互に繰り返すように平面的に分離配置され、有機発光媒体 3 5 が、色変換層 3 4 に接するように設けられている。

【 0 0 2 9 】

下部電極 3 1 は色変換層 3 4 よりも細幅に形成されていて、色変換層 3 4 と重ならないように、同一の平面内に形成されている。

本発明によれば、色変換層 3 4 が導電性を有し、下部電極 3 1 と電氣的に接続されているので、上部電極 3 2 と下部電極 3 1 の間に電圧を印加すると、色変換層 3 4 と上部電極 3 2 との間に電界が生じ、この間で有機発光体 3 5 が発光する。

したがって、下部電極 3 1 の線幅を色変換層 3 4 の幅に比してきわめて小さくすることができ、光を透さない金属細線によって下部電極 3 1 を構成することが可能になる。

このように、電気抵抗値の小さい金属細線を下部電極 3 1 に用いることで、発光効率を向上させることができ、高輝度で、消費電力の小さい有機 E L 表示装置を提供することが可能になる。

【 0 0 3 0 】

〔第 4 の実施形態〕

図 4 は、本発明の有機 E L 表示装置の第 4 の実施形態にかかり、その構成を説

明する断面図である。

図 4 に示すように、この実施形態の有機 E L 表示装置は、基板 4 0 上に形成された導電性材料の色変換層 4 4 と、この色変換層 4 4 の側面に密着して形成され、一部が前記側面から色変換層 4 4 の上面まで延設された下部電極 4 1 と、この下部電極 4 1 及び色変換層 4 4 に対向して設けられた上部電極 4 2 と、上部電極 4 2 と色変換層 4 4 との間に形成された有機発光媒体 4 5 とを有している。

また、R、G、B の色変換層 4 4 は、交互に繰り返すように平面的に分離配置され、有機発光媒体 4 5 が、色変換層 4 4 に接するように設けられている。

【 0 0 3 1 】

本発明によれば、色変換層 4 4 が導電性を有し、下部電極 4 1 と電氣的に接続されているので、上部電極 4 2 と下部電極 4 1 の間に電圧を印加すると、色変換層 4 4 と上部電極 4 2 との間に電界が生じ、この間では有機発光体 4 5 が発光する。

この第 4 の実施形態においても、先に説明した第 3 の実施形態と同様に、下部電極 4 1 の線幅を色変換層 4 4 の幅に比してきわめて小さくすることができるので、光を透さない金属細線によって下部電極 4 1 を構成することが可能になる。また、電気抵抗値の小さい金属細線を下部電極 4 1 に用いることができるので、発光効率を向上させることができ、高輝度で、消費電力の小さい有機 E L 表示装置を提供することが可能になる。

さらに、この第 4 の実施形態では、下部電極 4 1 が色変換層 4 4 の側面から上面まで延設されるように形成されているので、下部電極 4 1 と色変換層 4 4 の密着性を高めることができ、より信頼性の高い有機 E L 表示装置を得ることができる。

【 0 0 3 2 】

[第 5 の実施形態]

図 5 は、本発明の有機 E L 表示装置の第 5 の実施形態にかかり、図 5 (a) は、有機 E L 表示装置の構成を説明する断面図、図 5 (b) は、下部電極及び色変換層の拡大断面図である。

図 5 (a) に示すように、この実施形態の有機 E L 表示装置は、基板 5 0 上に

形成された導電性材料の色変換層 5 4 と、この色変換層 5 4 の側面の全周又は一部を囲うように、かつ、密着して形成され、一部が前記側面から色変換層 5 4 の上面まで延設された下部電極 5 1 と、この下部電極 5 1 及び色変換層 5 4 に対向して設けられた上部電極 5 2 と、上部電極 5 2 と色変換層 5 4 との間に形成された有機発光媒体 5 5 とを有している。

また、R、G、Bの色変換層 5 4 は、交互に繰り返すように平面的に分離配置され、有機発光媒体 5 5 が、色変換層 5 4 に接するように設けられている。

【 0 0 3 3 】

この第 5 の実施形態では、下部電極 5 1 が色変換層 5 4 の側面の全周又は一部を囲うように形成され、かつ、その一部が色変換層 5 4 の前記側面から色変換層 5 4 の上面まで延設されるように形成されているので、下部電極 5 1 と色変換層 5 4 の密着性を第 4 の実施形態よりもさらに高めることができ、より信頼性の高い有機 E L 表示装置を得ることができる。

なお、上記第 4 の実施形態及びこの第 5 の実施形態においては、下部電極 5 1 (4 1) の上端を、図 5 (b) に示すように、色変換層 5 4 (4 4) の中央に向かうほど低くなるテーパ面 5 4 a (4 4 a) として形成することで、下部電極 5 1 (4 1) と色変換層 5 4 (4 4) との間の段差をなくして、表示上の欠陥の発生を抑制することができる。

また、基板に形成する下部電極は、第 4 の実施形態に示した下部電極 4 1 又は第 5 の実施形態で示した下部電極 5 1 のいずれか一方でもよいが、これらを適宜に組み合わせて、例えば、第 4 の実施形態の下部電極 4 1 と第 5 の実施形態の下部電極 5 1 をストライプ状に交互に配置するようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

[第 6 の実施形態]

図 6 は、本発明の有機 E L 表示装置の第 6 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

図 6 に示すように、この実施形態の有機 E L 表示装置は、基板 6 0 に形成された R、G、B の三色の色変換層 6 4 と、上部電極 6 2 と、色変換層 6 4 の上面に上部電極 6 2 に対向して配置された下部電極 6 1 と、色変換層 6 4 と上部電極 6

2 との間に形成された有機発光媒体 6 5 とを有している。

有機発光媒体 6 5 は、色変換層 6 4 及び下部電極 6 1 の周囲を覆うように設けられている。

【 0 0 3 5 】

本発明は、色変換層 6 4 が導電性を有し、この色変換層 6 4 と上部電極 6 2 との間に電界を生じさせて有機発光媒体 6 5 を発光させるものであるため、下部電極 6 1 を色変換層 6 4 に対してきわめて細幅に形成することが可能になる。

また、下部電極 6 1 は色変換層 6 4 の上面のいずれかに位置していればよいので、色変換層 6 4 に沿って下部電極 6 1 を形成する際に、色変換層 6 4 に対する下部電極 6 1 の位置合わせがきわめて容易になり、製造コストを大幅に削減することが可能になる。

【 0 0 3 6 】

[第 7 の実施形態]

図 7 は、本発明の有機 E L 表示装置の第 7 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

図 7 に示すように、この実施形態の有機 E L 表示装置は、基板 7 0 と、画素配置に合わせて基板 7 0 に形成された凹部 7 0 a と、この凹部 7 0 a の内部に配置された R, G, B の三色の色変換層 7 4 と、この色変換層 7 4 の上に形成された下部電極 7 1 と、この下部電極 7 1 に対抗して配置された上部電極 7 2 と、色変換層 7 4 と上部電極 7 2 との間に形成された有機発光媒体 7 5 とを有している。

【 0 0 3 7 】

この第 7 の実施形態においても、第 6 の実施形態と同様に、下部電極 7 1 を色変換層 7 4 に対してきわめて細幅に形成することが可能になる。また、下部電極 7 1 は色変換層 7 4 の上面のいずれかに位置していればよいので、色変換層 7 4 に沿って下部電極 7 1 を形成する際に、色変換層 7 4 に対する下部電極 7 1 の位置合わせがきわめて容易になり、製造コストを大幅に削減することが可能になる。

さらに、この第 7 の実施形態では、基板 7 0 に形成された凹部 7 0 a に色変換層 7 4 を埋め込んでいるので、有機 E L 表示装置の肉厚を薄くすることができる。

という利点がある。

【0038】

[第8の実施形態]

図8は、本発明の有機EL表示装置の第8の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

図8に示すように、この実施形態の有機EL表示装置は、基板80に形成された下部電極81と、この下部電極81を包み込むように、導電性材料で形成されたR、G、Bの三色の色変換層84と、下部電極81及び色変換層84に対向して設けられた上部電極82と色変換層84との間に形成された有機発光媒体85とを有している。

【0039】

この実施形態においても、下部電極81を導電性の色変換層84よりも細幅に形成することが可能である。また、下部電極81は、色変換層84の内部のいずれかに位置していればよいので、色変換層84と下部電極81との位置合わせがきわめて容易になる。さらに、下部電極81の段差をなくして表示上の欠陥の発生を抑制することができる。また、下部電極81を色変換層84で被覆しているため、下部電極81の損傷を防止することができるという利点がある。

さらに、上部電極82と下部電極81との間に色変換層84を介在させているので、下部電極81と上部電極82との間の干渉作用が弱まり、視野角の変化による色度の変化を抑制することができる。

【0040】

[第9の実施形態]

図9は、本発明の有機EL表示装置の第9の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

図9に示すように、この実施形態の有機EL表示装置は、基板90に形成された下部電極91と、この下部電極91の上に形成され、導電性材料で形成されたR、G、Bの三色の色変換層94と、下部電極91及び色変換層94に対向して設けられた上部電極92と色変換層94との間に形成された有機発光媒体95とを有している。また、各色変換層94の間には、視野角の違いによる混色を防止

するための遮光層 96 が設けられている。この実施形態のように、色変換層 94 の間に遮光層 96 を設けることで、混色を防止し、より高品位の表示画像を得ることができるという利点がある。

また、遮光層 94 の膜厚は、色変換層 94 の膜厚に下部電極 91 の肉厚を加えた寸法よりも僅かに大きく形成するのが好ましい。このようにすることで、隣接する色変換層 94 からの入光を防止して、色の混色が少なく、より広い視野角の表示を得ることができる。

【0041】

[第10の実施形態]

図10は、本発明の有機EL表示装置の第10の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

図10に示すように、この実施形態の有機EL表示装置は、基板100に形成された下部電極101と、この下部電極101の上に形成され、導電性材料で形成されたR、G、B三色の色変換層104と、下部電極101及び色変換層104に対向して設けられた上部電極102と、この上部電極102と色変換層104との間に形成された有機発光媒体105とを有している。色変換層104の上面及び周囲には電荷輸送性平坦化層107が形成されていて、色変換層104の突起や凹凸、色変換層104の間の溝を埋めている。

【0042】

この実施形態では、色変換層104の突起や凹凸、色変換層104の間の溝を埋めて平坦化することができるので、色変換層104と上部電極102が短絡する不都合を回避することができるほか、色変換層104と有機発光媒体105との境界面における突起や凹凸をなくすことによって、表示画像の画質向上を図ることができる。

なお、上記した第1～第10の実施形態では、色変換層14～104を導電性材料で形成しているので、後述するミセル電解法を用いることで、画素部分に色変換層を形成することができる。

【0043】

[第11の実施形態]

図11は、本発明の有機EL表示装置の第11の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

図11に示すように、この実施形態の有機EL表示装置は、基板110に形成された下部電極111と、この下部電極111に離間して基板110上に形成され、導電性材料で形成されたR、G、Bの三色の色変換層114と、下部電極111及び色変換層114に対向して設けられた上部電極112と、この上部電極112と色変換層114との間に形成された有機発光媒体115と、下部電極111と色変換層114とを電極板111aを介して接離可能に接続するスイッチング素子116とを有している。

そして、スイッチング素子116を電氣的又は機械的に操作して、色変換層114と上部電極112との間に電界を生じさせることで、当該色変換層114に接している有機発光媒体115が発光する。

【0044】

この実施形態によれば、スイッチング素子116を操作することで目標の色変換層114のみに電圧を印加することが可能であるので、クロストークが生じることがない。また、スイッチング素子116によって発光状態を維持するようにすることで、色変換層114の数及び表示画面の走査本数を増やしても、高い発光輝度を維持することができるうえ、発光効率も高くすることができるという利点がある。そのため、大型の表示画面に特に適している。

また、この実施形態では、後述するミセル電解法を用い、所定のスイッチング素子116を操作することで、所定の電極板111aに電位を生じさせ、任意部分に色変換層114を形成することが可能である。

【0045】

[第12の実施形態]

上記第11の実施形態では、色素層114と下部電極111とを、スイッチング素子116を介して接続していた。

図12に示す第12の実施形態では、スイッチング素子126を上部電極122側に設けている。

すなわち、下部基板120a側の下部電極121の上にR、G、Bの色変換層

124を配置し、各色変換層124の真上位置に、色変換層124の各々に対応させて、上部基板120bに電極板122aを配置する。上部電極122は、電極板122aから離間した位置に配置する。そして、上部電極122と電極板122aとをスイッチング素子126で接離自在に接続する。

スイッチング素子126を操作して、色変換層124と電極板122aとの間に電界を印加させると、電極板122aと色変換層124との間で有機発光媒体125が発光する。

この実施形態においても、後述するミセル電解法を用い、所定のスイッチング素子126を操作することで、任意部分に色変換層124を形成することが可能である。

【0046】

[第13の実施形態]

図13は、本発明の有機EL表示装置の第13の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

この実施形態では、平面配置された複数の色変換層134が、色変換層134と同一の材料から形成された下部電極131によって接続されている。

この実施形態によれば、色変換層134の形成工程と同一の工程で下部電極131を形成することができるので、有機EL表示装置の製造工程を削減することができ、製造コストを安くすることができるという利点がある。

なお、上記の第1～第13の実施形態では、色変換層14～134はR、G、Bの三色として説明したが、色変換層14～134の色はこれに限らず他の色の組み合わせであってもよい。また、色変換層14～134は単一色であってもよい。

【0047】

[有機EL表示装置の製造方法]

本発明の有機EL表示装置は、下部電極11～131を基板上10～130に形成し、導電性の色変換層14～134を下部電極11～131に接続して形成し、色変換層14～134の上に有機発光媒体15～135を形成し、上部電極12～132を有機発光媒体15～135の上に形成することによって得られる

下部電極 11～131 及び上部電極 12～132 は、後述のエッチング法によってパターン形成することができる。また、色変換層 14～134 の外形の形成は、下部電極 11～131 及び上部電極 12～132 を形成する際に用いられる前記と同様のエッチング法によって行うことができる。

【0048】

また、図 10 に示すように、色変換層 104 と有機発光媒体 105 との間に、電荷輸送性平坦化層 107 を形成する場合には、色変換層 104 を形成した後に、電荷輸送性平坦化層 107 を形成するようにするとよい。この電荷輸送性平坦化層 107 の厚みは、 $0.5\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ の範囲内であるのが好ましく、 $1\mu\text{m}$ ～ $15\mu\text{m}$ の範囲内であるのが特に好ましい。

さらに、図 11 及び図 12 に示すように、下部電極 111 と色変換層 114 との間又は上部電極 122 と色変換層 124 との間にスイッチング素子 116, 126 を形成する場合には、下部電極 111 又は上部電極 122 を形成する工程で形成するとよい。

【0049】

[各構成要素の説明]

次に、上記した第 1～第 13 の実施形態に示した有機 EL 表示装置の各構成要素を詳細に説明する。

(1) 基板

本発明の有機 EL 表示装置を構成する基板 10～130 としては、透光性のものが用いられる。基板 10～130 の透光性については、 $400\sim 700\text{nm}$ の可視領域の光の透過率が 50% 以上であるものが望ましく、平滑な基板を用いるのがさらに好ましい。

このような透光性の基板としては、例えば、ガラス基板、合成樹脂基板等が好ましい。前記ガラス基板としては、ソーダ石灰ガラス、バリウム・ストロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、石英等で形成されたものが挙げられる。また、合成樹脂基板としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレート

樹脂、ポリエーテルサルファイド樹脂、ポリサルフォン樹脂等で形成されたものが挙げられる。

【0050】

(2) 色変換層

導電性を有する色変換層 14～134 としては、その機能に基づいてカラーフィルタ又は蛍光変換体を用いることができる。

カラーフィルタは、機能上、光を分解またはカットして取り出すので光の損失が相対的に大きい。例えば、白色の発光を三原色（赤、緑、青）に分解する場合は、白色の輝度が 3 分の 1 程度に減少するという欠点がある。その反面、有機発光媒体 15～135 の光の一部を吸収することにより、色純度を向上させる機能を有するという利点がある。

蛍光体層は、有機発光媒体 15～135 の光を吸収した蛍光変換体がみずから発光することにより、色変換を行う機能を有する。つまり、蛍光変換体は、光を吸収してより長波長の蛍光に変換する機能を有する。例えば、蛍光変換体の光の吸収効率が 80% で、80% の蛍光収率で蛍光を発する場合は、64% の長波長の光に変換することができる。

また、蛍光体層は、自ら蛍光を等方的に発光するので、より視野角を広げ、視認性を高める効果を発揮することができるという利点がある。

したがって、有機 EL 表示装置の色変換層としては、蛍光体層を使用するのが好ましい。

しかしながら、特に、色純度を向上させたり、外部光の入射を防いでコントラストを向上させる必要があるような場合には、前記したカラーフィルタを用いるのがよい。

【0051】

① カラーフィルタ

導電性を有するカラーフィルタとしては、色素と微粒子状導電性材料とからなるものが好ましい。

i : 色素

前記色素の好ましいものとしては、

赤色 (R) 色素：ペリレン系顔料、レーキ顔料、アゾ系顔料、キナクリドン系顔料、アントラキノン系顔料、アントラセン系顔料、イソインドリン系顔料、イソインドリノン系顔料等の単品及び少なくとも二種類以上の混合物、

緑色 (G) 色素：ハロゲン多置換フタロシアニン系顔料、ハロゲン多置換銅フタロシアニン系顔料、トリフェニルメタン系塩基性染料、イソインドリン系顔料、イソインドリノン系顔料等の単品及び少なくとも二種類以上の混合物、

青色 (B) 色素：銅フタロシアニン系顔料、インダンスロン系顔料、インダフェノール系顔料、シアニン系顔料、ジオキサジン系顔料の単品及び少なくとも二種以上の混合物、

が挙げられる。

【0052】

ii：微粒子状導電性材料

一方、微粒子状の導電性材料としては、特に制限はないが、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化インジウムに酸化錫をドーブしたITO (Indium-Tin-Oxide)、酸化インジウムと酸化亜鉛を主成分とする酸化物、カーボン、アルミニウム、ニッケル、クロム等の金属などの微粒子が用いられる。

この中で、色素中での分散性がよく、色素に分散した場合に良好な導電性が得られることから、酸化錫、ITOが好ましい。

これら導電性材料の粒径は、100オングストローム～10 μ m、好ましくは500オングストローム～2 μ mであるのがよい。100オングストローム未満であると導電性がきわめて低くなり、2 μ mを超えると色素中で均一な導電性粒子の分散が得られない。

【0053】

iii：バインダー樹脂

導電性を有する他のカラーフィルタとして、微粒子状の導電性材料と色素にバインダー樹脂を加えたものがある。このようなカラーフィルタは機械的強度が向上し、傷がつくにくく、有機EL表示装置の製造歩留まりを向上させる点で好ましい。

バインダー樹脂は、透明な（可視光50%以上）材料のものが好ましい。例え

ば、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリレート、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等の透明樹脂（高分子）が挙げられる。

【0054】

iv：その他

上記したような導電性の微粒子を含むカラーフィルタは、顔料分散法、印刷法、電着法、ミセル電解法等により、下部電極11～131上に製膜することで形成することができる。

カラーフィルタにR、G、Bの色変換層14～134を平面的に分離配置するためにフォトリソグラフィ法を用いる場合には、感光性樹脂はフォトリソグラフィ法が適用できるもの、例えば、アクリル酸系、メタクリル酸系、ポリケイ皮酸ビニル系、環ゴム系等の反応性ビニル基を有する光硬化型レジスト材料を用いるとよい。

また、色変換層14～134を平面的に分離配置するために印刷法を用いる場合には、透明な樹脂を用いた印刷インキ（メジウム）を選択するとよい。例えば、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アルキド樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン酸樹脂、ポリアミド樹脂のモノマー、オリゴマー、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等の透明樹脂を用いるとよい。

【0055】

② 蛍光体層

次に、本発明に用いることのできる蛍光体層について説明する。

導電性を有する色変換層14～134として本発明に用いることができる蛍光体層としては、

- (a) 微粒子状導電性材料と蛍光色素
- (b) 微粒子状導電性材料と色素およびバインダー樹脂
- (c) 蛍光色素を、顔料樹脂及びバインダー樹脂あるいはいずれか一方の中に溶解または分散させた微粒子状固体材料と微粒子状導電性材料

がある。

蛍光体層としてさらに好適なものとして、

(d) 電子輸送材料と還元性ドーパントで形成された半導電性電子輸送層に、蛍光性分子または蛍光性高分子を分散させた導電性蛍光体層

がある。

【0056】

蛍光色素

導電性蛍光体層に用いられる蛍光色素の具体例を説明する。

まず、近紫外光～紫色の有機EL素子の発光を、青色発光に変換する蛍光色素としては、1,4-ビス(2-メチルスチリル)ベンゼン(以下、Bis-MSBと略記する)、トランス-4,4'-ジフェニルスチルペン(以下、DPSと略記する)の等スチルペン系色素、7-ヒドロキシ-4-メチルクマリン(以下、クマリン4と略記する)等のクマリン系色素等の1種または2種以上を挙げることができる。

次いで、青色～青緑色の有機EL素子の発光を、緑色発光に変換する蛍光色素としては、例えば、2,3,5,6-1H,4H-テトラヒドロ-8-トリフロルメチルキノリジノ(9,9a,1-g h)クマリン(以下、クマリン153)、3-(2'-ペンゾチアゾリル)-7-ジエチルアミノクマリン(以下、クマリン6)、3-(2'-ペンズイミダゾリル)-7-N,N-ジエチルアミノクマリン(以下クマリン7)等のクマリン色素、ベーシックイエロー51、または、ソルベントイエロー11、ソルベントイエロー116等のナフタルイミド色素等の1種または2種以上を挙げるすることができる。

【0057】

また、青色～緑色の有機EL素子の発光を、橙色～赤色発光に変換する蛍光色素については、例えば、4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン(以下、DCM)等のシアニン系色素、1-エチル-2-(4-(p-ジメチルアミノフェニル)-1,3-ブタジエニル)-ピリジニウム-パークロレート(以下、ピリジン1)等のピリジン系色素、ローダミンB、ローダミン6G等のローダミン系色素、あるいは他にオキサジン

系等の1種または2種以上が挙げられる。

さらに、各種染料（直接染料、酸性染料、塩基性染料、分散染料等）も蛍光性があれば可能である。

【0058】

また、前記蛍光色素をポリメタクリル酸エステル、ポリ塩化ビニル、塩化ビニルと酢酸ビニルの共重合体、アルキッド樹脂、芳香族スルホンアミド樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂等の顔料樹脂中にあらかじめ練りこんで粉碎し、微粒子状とした顔料でもよい。また、これらの蛍光色素または顔料は、必要に応じて、単独または混合して用いてもよい。特に赤色への蛍光変換効率が低いので、上記色素を混合して用いて、発光から蛍光への変換効率を高めることもできる。

【0059】

③ カラーフィルタの形成方法

次に、カラーフィルタの形成方法について説明する。

上記したように導電性の微粒子を含むカラーフィルタの形成方法には、顔料分散法、印刷法、電着法、ミセル電解法等がある。

この実施形態では、例えば特開平7-128519号公報等に記載されたミセル電解法によって、カラーフィルタを形成するものとして説明する。ミセル電解法によって形成されたカラーフィルタは、顔料の含有量が高く、耐光性に優れるという利点がある。

【0060】

i : ミセル電解法

ミセル電解法では、後述する疎水化処理を施した前記カラーフィルタ用色素（顔料又は染料）、導電性粒子または後述する光硬化性レジストもしくは熱硬化性樹脂を、フェロセン誘導体からなる界面活性剤（ミセル化剤）を用い、水性媒体中に分散させて、ミセル分散液を調製する。そして、導電性薄膜が形成された絶縁性基板を挿入し、これを通電してミセル電解（ミセルが通電によって崩壊し、ミセルに内包された色素などが析出すること）を行い、前記絶縁性基板の導電性薄膜上に、所望の薄膜（導電性の色変換層）を形成する。

【0061】

用いることのできる水性媒体としては、水、水とアルコールとの混合液、水とアセトンとの混合液など種々の媒体がある。例えば、次に示すフェロセン誘導体界面活性剤を挙げることができる。なお、フェロセン誘導体としては、このほか国際公開W089/0193号明細書、特開平1-45370号公報、特開平1-226894号公報、特開平2-83387号公報、特開平2-250892号公報などに記載された方法によって製造されるものを使用することができる。

なお、界面活性剤（ミセル化剤）としてフェロセン誘導体を一種類用いても良く、又は、二種類以上を組合せても良い。あるいは、フェロセン誘導体と他の界面活性剤とを組合せても良い。他の界面活性剤としては、例えばポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンアルキルエーテル等の非イオン性界面活性剤と、アルキル硫酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、塩化アルキルトリメチルアンモニウム、脂肪酸ジエチルアミノエチルアミド等のカチオン性及びアニオン性界面活性剤を挙げることができる。

【0062】

ミセル分解液の調製水性媒体中にフェロセン誘導体、所望に応じて用いられる他の界面活性剤及び所望の色素（顔料）、または光硬化性レジストもしくは熱硬化性樹脂を入れて、メカニカルホモジナイザー、超音波ホモジナイザー、ボールミル、サンドミル、スターラーなどで十分に攪拌する。

なお、超音波を用いる場合には超音波印加条件を5時間／リットル以下とし遠心分離を用いる場合には遠心条件として4G以下とすることが好ましい。この操作により、界面活性剤の作用で、顔料は水性媒体中に均一に分散又はミセル化して、分散液又はミセル溶液となる。この際のミセル化剤の濃度については、特に制限はないが、通常は、フェロセン誘導体及び他の界面活性剤の合計濃度が臨界ミセル濃度以上、好ましくは0.1ミリモル／リットル～1モル／リットルの範囲で選択する。一方、顔料又は染料濃度は通常1～500グラム／リットルの範囲で選択する。

【0063】

また、水性媒体の電気伝導度を調節するために、支持塩（支持電解質）を必要に応じて加えるとよい。この支持塩の添加量は、分散している顔料の電極への析出を妨げない範囲であれば良く、通常は0.05～10モル／リットルの範囲で選択する。この支持塩を加えずに電解を行うことも可能である。この場合は、支持塩を含まない純度の高い薄膜（色素膜）を得ることができる。また、支持塩を用いる場合、その支持塩の種類は、ミセルの形成や電極への顔料の析出を妨げることなく、水性媒体の電気伝導度を調節できるものであれば特に制限はない。具体的には、一般に広く支持塩として用いられている硫酸塩（リチウム、カリウム、ナトリウム、ルビジウム、アルミニウムなどの塩）、酢酸塩（リチウム、カリウム、ナトリウム、ルビジウム、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、バリウム、アルミニウムなどの塩）、さらに、アンモニウム塩などが好適であり、例えば、 LiBr , KCl , Li_2SO_4 , $(\text{NH}_4)\text{BF}_4$ などを挙げるができる。さらに0.5 μm 以下のフィルターでろ過することが好ましい。

【0064】

このようにして、赤色色素（顔料又は染料）、緑色色素（顔料又は染料）、青色色素（顔料又は染料）、微粒子状の導電性材料、のそれぞれを分散したミセル分散液を調製する。なお、混合顔料のミセル分散液は、水性媒体中に混合すべき顔料又は染料をミセル化剤とともに一度加え、分散させて調製しても良く、または水性媒体中に混合すべき単一顔料をミセル化剤とともに加え、分散させて得られたそれぞれのミセル分散液を混合させて調製しても良い。

電解条件は、各種状況に応じて適宜選択すれば良いが、通常、液温は0～90℃、好ましくは10～70℃の範囲で選択するのが良い。電圧は0.03～1.5V、好ましくは、0.1～0.9Vの範囲で選択するのが良い。また、電流密度は通常10mA/cm²以下であり、好ましくは50～300 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ の範囲で選択するのがよい。

この電解処理を行うと、ミセル電解法の原理にしたがった反応が進行する。これをフェロセン誘導体のFeイオンの挙動に着目すると、陽極ではフェロセンの

Fe^{2+} が Fe^{3+} となって、ミセルが崩壊し、顔料又は染料が陽極（透明導電性薄膜）上に析出する。

【 0 0 6 5 】

一方、陰極では陽極で酸化された Fe^{3+} が Fe^{2+} に還元されて元のミセルに戻るので、繰り返し同じ溶液で製膜操作を行うことができる。各色素膜（層）の膜厚および透過率は、上記の電圧の範囲において、電解時間を操作すれば、コントロールすることができる。

次に、ミセル電解処理で形成された薄膜（導電性色変換層）は、通常、純水などで洗浄した後、室温での風乾を行っても良いし、必要に応じて 200°C までの温度範囲で加熱処理を行っても良い。また、前記したように、下部電極に選択的に電位を加えることにより、所望の色を実現する導電性の色変換層を選択された電極上に設けることができる。

この選択はあらかじめ基板に設けられた電気スイッチで行っても良い。電気スイッチは結晶シリコン、多結晶シリコン、非晶質シリコンなど様々な半導体で形成しうるのものであって導電性色変換層の製膜位置の指定を行うために用いることができるとともに、表示装置の作製後は発光画素の選択を行うために用いられる。

【 0 0 6 6 】

ii：透明光硬化性レジスト硬化物

透明光硬化性レジスト硬化物は、前述の材料と同様のものを用いることができる。透明光硬化性レジストを、ロールコート、スピンコート、またはオフセット印刷等で、少なくとも複数色の色素層の形成された領域（表示部全面）に積層塗布し、オープンやホットプレートで $150 \sim 300^{\circ}\text{C}$ で加熱硬化させて保護膜を形成する。

また、透明光硬化性レジストを、ロールコート、スピンコート、またはオフセット印刷などで、複数色の色素層の形成された領域に対応する部分を含む基板全面に塗布し、フォトリソグラフィ法にて、複数色の色素層の形成工程の前又は各形成工程の間に、少なくとも複数色の色素層の形成される領域に対応する部分を除いた部分に積層されるようにパターンニングし、オープンやホットプレートで $150 \sim 300^{\circ}\text{C}$ で加熱硬化させて、保護膜を形成してもよい。

【0067】

iii: 透明熱硬化性樹脂硬化物

透明熱硬化性樹脂硬化物は、前述の材料と同様のものを用いることができる。

透明熱硬化性樹脂硬化物を、ロールコート、スピンコート、またはオフセット印刷などで、少なくとも複数色の色素層の形成される領域に対応する部分に積層塗布し、オープンやホットプレートで150～300℃で加熱硬化させて、保護膜を形成する。

また、ロールコートまたはオフセット印刷などで、複数色の色素層の形成工程の前または、各形成工程の間に、少なくとも複数色の色素層の形成される領域に対応する部分を除いた部分に積層塗布し、オープンやホットプレートで150～300℃で加熱硬化させて、絶縁膜として形成してもよい。

なお、ミセル分散液に分散した光硬化性レジスト又は熱硬化性樹脂をミセル電解法で製膜することによって、または特開平4-104102号公報記載の光硬化性電着ポリマーを用いた電着法によって、保護膜を少なくとも色素膜上（絶縁されていない色素膜）に積層することができる。

【0068】

(3) 下部電極

下部電極を構成する透明電極は、酸化インジウムと酸化亜鉛のみからなる透明電極であってもよいが、これら2成分に対して、原子比で0.2以下の配合割合のドーピング金属を含有するものであってもよい。このようなドーピング金属としては、錫、アルミニウム、アンチモン、ガリウム、セレンなどを用いることができる。これらドーピング金属は、その金属化合物を原料調合工程においてインジウム化合物と亜鉛化合物とに配合しておくことにより、ドーピング金属を含有した酸化インジウムと酸化亜鉛を主成分とする透明電極とすることができる。

【0069】

このようにして得られる透明電極の組成は、InとZnの原子比 $[In / (In + Zn)]$ が0.2～0.9、より好ましくは、0.5～0.9であるものが適しており、その膜厚は、200～6000オングストローム、好ましくは600～2000オングストロームであるものが好ましい。

この酸化インジウムと酸化亜鉛を主成分とする非晶質酸化物透明電極は、所定のスパッタリングターゲットを用いた各種のスパッタリング法（DC（直流）スパッタリング、RF（高周波）スパッタリング、DCマグネトロンスパッタリング、RFマグネトロンスパッタリング、ECR（Electron Cyclotron Resonance）プラズマスパッタリング、イオンビームスパッタリング等）やイオンプレーティング法等によって製膜することができる。

【0070】

有機薄膜EL素子の下部電極が陽極である場合には、正孔を正孔輸送層または発光層に注入する役割を担うものであり、4.5 eV以上の仕事関数を有することが効果的である。本発明に用いられる陽極材料の別の具体例としては、酸化インジウム錫合金（ITO）、酸化錫（NE SA）、金、銀、白金、銅等が適用できる。また、陰極であるときは、電子輸送層または発光層に電子を注入する目的で、仕事関数の小さい材料が好ましい。陰極材料は特に限定されないが、具体的にはインジウム、アルミニウム、マグネシウム、マグネシウム－インジウム合金、マグネシウム－アルミニウム合金、アルミニウム－リチウム合金、アルミニウム－スカンジウム－リチウム合金、マグネシウム－銀合金等が使用できる。

このエッチング処理は、一般に行われているエッチングの方法と同様に行えばよく、まず透明電極の表面にレジストを塗布し、マスクをつけて露光した後、有機溶媒によって現像処理し、酸水溶液またはCHF等のガスを用いてエッチングしてから、レジストを剥離することにより、所定のパターンに形成することができる。

【0071】

本発明における有機EL表示装置の素子構造は、電極間に有機発光層を一層あるいは二層以上積層した構造であり、その例として、

- (1) 陽極、有機発光層、陰極
- (2) 陽極、正孔輸送層、有機発光層、電子輸送層、陰極
- (3) 陽極、正孔輸送層、有機発光層、陰極
- (4) 陽極、有機発光層、電子輸送層、陰極等の構造が挙げられる。

さらに、導電性の色変換層を陽極と陰極の間、好適には陽極または陰極に密着

させて配置する。上記の電子輸送層には、第9の実施形態等の電子輸送性平坦化層が含まれる。本発明においては上記有機発光層の構成全体を有機発光媒体と記載する。

【0072】

前記した蛍光体層や電子輸送層に用いられる電子輸送材料は特に限定されず、通常電子輸送材として使用されている化合物であれば何を使用してもよい。例えば、2-(4-ビフェニル)-5-(4-t-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール、ビス{2-(4-t-ブチルフェニル)-1,3,4-オキサジアゾール}-m-フェニレン等のオキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、キノリノール系の金属錯体が挙げられる。また電子輸送層を構成する無機化合物として、絶縁体または半導体を使用することが好ましい。電子注入層が絶縁体や半導体で構成されていれば、電流のリークを有効に防止して、電子注入性を向上させることができる。このような絶縁体としては、アルカリ金属カルコゲナイド、アルカリ土類金属カルコゲナイド、アルカリ金属のハロゲン化物およびアルカリ土類金属のハロゲン化物からなる群から選択される少なくとも一つの金属化合物を使用するのが好ましい。電子注入層がこれらのアルカリ金属カルコゲナイド等で構成されていれば、電子注入性をさらに向上させることができる点で好ましい。

【0073】

具体的に、好ましいアルカリ金属カルコゲナイドとしては、例えば、 Li_2O 、 LiO 、 Na_2S 、 Na_2Se および NaO が挙げられ、好ましいアルカリ土類金属カルコゲナイドとしては、例えば、 CaO 、 BaO 、 SrO 、 BeO 、 BaS 、および CaSe が挙げられる。また、好ましいアルカリ金属のハロゲン化物としては、例えば、 LiF 、 NaF 、 KF 、 LiCl 、 KCl および NaCl 等が挙げられる。また、好ましいアルカリ土類金属のハロゲン化物としては、例えば、 CaF_2 、 BaF_2 、 SrF_2 、 MgF_2 および BeF_2 といったフッ化物や、フッ化物以外のハロゲン化物が挙げられる。

【0074】

また、電子輸送層を構成する半導体としては、 Ba 、 Ca 、 Sr 、 Yb 、 Al

、Ga、In、Li、Na、Cd、Mg、Si、Ta、SbおよびZnの少なくとも一つの元素を含む酸化物、窒化物または酸化窒化物等の一種単独または二種以上の組み合わせが挙げられる。また、電子輸送層を構成する無機化合物が、微結晶または非晶質の絶縁性薄膜であることが好ましい。電子輸送層がこれらの絶縁性薄膜で構成されていれば、より均一な膜厚の薄膜が形成されるために、電子輸送層の欠陥が無くなり、ダークスポット等の画素欠陥を減少させることができる。

なお、このような無機化合物としては、上述したアルカリ金属カルコゲナイド、アルカリ土類金属カルコゲナイド、アルカリ金属のハロゲン化物およびアルカリ土類金属のハロゲン化物等が挙げられる。

【0075】

さらに電子注入層は、仕事関数が2.9 eV以下の還元性ドーパントを含有していてもよい。ここで、還元性ドーパントとは、電子輸送性化合物を還元ができる物質をいう。したがって、一定の還元性を有するものであれば、様々なものが用いられ、例えば、アルカリ金属、アルカリ土類金属、希土類金属、アルカリ金属の酸化物、アルカリ金属のハロゲン化物、アルカリ土類金属の酸化物、アルカリ土類金属のハロゲン化物、希土類金属の酸化物または希土類金属のハロゲン化物、アルカリ金属の有機錯体、アルカリ土類金属の有機錯体、希土類金属の有機錯体からなる群から選択される少なくとも一つの物質を好適に使用することができる。

【0076】

また、より具体的に、好ましい還元性ドーパントとしては、Na（仕事関数：2.36 eV）、K（仕事関数：2.28 eV）、Rb（仕事関数：2.16 eV）およびCs（仕事関数：1.95 eV）からなる群から選択される少なくとも一つのアルカリ金属や、Ca（仕事関数：2.9 eV）、Sr（仕事関数：2.0～2.5 eV）、およびBa（仕事関数：2.52 eV）からなる群から選択される少なくとも一つのアルカリ土類金属が挙げられる仕事関数が2.9 eVのものが特に好ましい。

これらのうち、より好ましい還元性ドーパントは、K、RbおよびCsからな

る群から選択される少なくとも一つのアルカリ金属であり、さらに好ましくは、RbまたはCsであり、最も好ましいのは、Csである。これらのアルカリ金属は、特に還元能力が高く、電子注入域への比較的少量の添加により、有機EL素子における発光輝度の向上や長寿命化が図られる。

【0077】

また、仕事関数が2.9 eV以下の還元性ドーパントとして、これら2種以上のアルカリ金属の組合わせも好ましく、特に、Csを含んだ組み合わせ、例えば、CsとNa、CsとK、CsとRbあるいはCsとNaとKとの組み合わせであることが好ましい。Csを組み合わせることで、還元能力を効率的に発揮することができ、電子注入域への添加により、有機EL素子における発光輝度の向上や長寿命化が図られる。

【0078】

本発明の有機EL素子の各層の形成方法は特に限定されない。従来公知の真空蒸着法、スピコーティング法等による形成方法を用いることができる。本発明の有機EL素子に用いる有機薄膜層は、真空蒸着法、分子線蒸着法(MBE法)あるいは溶媒に溶かした溶液のディッピング法、スピコーティング法、キャスト法、バーコート法、ロールコート法等の塗布法による公知の方法で形成することができる。

本発明の有機EL素子の各有機層の膜厚は特に制限されないが、一般に膜厚が薄すぎるとピンホール等の欠陥が生じやすく、逆に厚すぎると高い印加電圧が必要となり効率が悪くなるため、通常は数nmから1 μ mの範囲が好ましい。

【0079】

以下、本発明の具体的な実施例を詳細に説明する。

〔実施例1〕

この実施例1では、ミセル電解法による導電性微粒子分散液を製造した。

導電性酸化錫の製造純水15Kgに、表面をシラン系カップリング剤で疎水化処理した導電性酸化錫粒子1500g、フェロセン誘導体系界面活性剤(10-フェロセニルデカノイルポリオキシエチレン)74.25gを添加し、混合したものを、分散液温度が18℃程度を維持するように冷却しながら、超音波ホモジ

ナイザーで12時間分散処理した。その後、上記フェロセン誘導体系界面活性剤の0.4重量%の水溶液で2倍に希釈したのち、これにリチウム型にコンディショニングしたキレート型イオン交換樹脂225gを添加し、25℃にて12時間攪拌した。これに、セパビーズSP207（ポリスチレン系、和光純薬社製）450gを添加し、25℃にて12時間攪拌した。次いで、これを連続遠心分離機で1500回/分（以下、rpmと記載する）、流量300ミリリットル/分、25℃の条件にて遠心分離して分散液を回収し、これに、分散液1kg当り、臭化リチウム1.05gを添加して、30分間攪拌することにより、導電性酸化錫分散液を製造した。

【0080】

[実施例2]

この実施例2では、導電性酸化錫入り赤色顔料分散液を製造した。

純水15Kgに、ジアントラセキノニル・レッド（チバスペシヤリティケミカルズ社製）339.45g、フェロセン誘導体系界面活性剤（10-フェロセニルデカノイルポリオキシエチレン）56.25g、臭化リチウム15.75gを混合したものを、分散液温度が18℃程度を維持するように冷却しながら、超音波ホモジナイザーで18時間分散処理した。これを連続遠心分離機で1000rpm、流量200ミリリットル/分、25℃の条件にて処理し、赤色顔料分散液を製造した。この赤色顔料分散液と、実施例1で製造した導電性酸化錫分散液とを、重量比50:50の割合で混合することにより、導電性酸化錫入り赤色顔料分散液を製造した。

【0081】

[実施例3]

この実施例3では、導電性酸化錫をハロゲン化銅フタロシアニン（大日本インキ化学工業社製）に変更した点、フェロセン誘導体系界面活性剤（10-フェロセニルデカノイルポリオキシエチレン）の使用量を299.25gに変更した点、イオン交換樹脂処理を行わない点及びフェロセン誘導体系界面活性剤の水溶液による希釈を、0.4重量%の水溶液で4.27倍にした点を除いて、実施例1と同様の手順で、導電性酸化錫入り緑色顔料分散液を製造した。

この緑色顔料分散液と、実施例 1 と同様の手順で製造した導電性酸化錫分散液とを、重量比 4 5 : 5 5 の割合で混合することにより、導電性酸化錫入り緑色顔料分散液を製造した。

【 0 0 8 2 】

[実施例 4]

この実施例 4 では、導電性酸化錫入り青色顔料分散液を製造した。

純水 1 5 K g に、銅フタロシアニン（大日本インキ化学工業社製） 1 5 0 0 g、フェロセン誘導体系界面活性剤（1 0 - フェロセニルデカノイルポリオキシエチレン） 3 0 6 g、臭化リチウム 1 5 . 7 5 g を添加し、混合したものを、分散液温度が 1 8 ° C 程度を維持するように冷却しながら、超音波ホモジナイザーで 1 2 時間分散処理した。これを連続遠心分離機で 1 0 0 0 0 r p m、流量 2 0 0 ミリリットル／分、2 5 ° C の条件にて処理した。さらに、これを上記フェロセン誘導体系界面活性剤の 0 . 3 重量 % の希釈溶液で 4 . 8 5 倍に希釈し、2 5 ° C で 1 2 時間攪拌することにより、青色顔料分散液を製造した。

この青色顔料分散液と、実施例 1 と同様の手順で製造した導電性酸化錫分散液とを、重量比 5 0 : 5 0 の割合で混合することにより、導電性酸化錫入り青色顔料分散液を製造した。

【 0 0 8 3 】

ガラス基板に下部電極として I T O 透明電極がストライプ電極幅 9 0 μ m、電極間幅 2 0 μ m の形状となるようパターンニング処理した。ストライプ数は 9 6 0 本である。次に、該ストライプ電極を形成した基板を、まず、実施例 2 で製造した導電性酸化錫入り赤色顔料分散液に浸漬し、飽和甘コウ電極により基準電位をとり、陰極にはステンレス鋼板を用いて、電極 A に + 0 . 5 V で 1 5 分間通電した。その後、基板を赤色顔料分散液より取り出し、純水による基板洗浄を行った。これにより、赤色顔料の導電性薄膜が電極 A 上に形成された基板を得た（ストライプ状に配列された電極を 3 本一組とし、一方側から順番に、電極 A、電極 B、電極 C とする）。この基板をオープン中で 1 5 0 ° C にて 3 0 分間ベーキング処理した。

【 0 0 8 4 】

次に、この基板を、実施例3で製造した導電性酸化錫入り緑色顔料分散液に浸漬し、同様の操作を電極Bで行い、さらに実施例4で製造した導電性酸化錫入り青色顔料分散液についても、同様の操作を電極Cで行って導電性カラーフィルタを製造した。この導電性カラーフィルタは3種類の導電性色変換層、すなわち、第一の導電性色変換層である赤色導電性色変換層が電極A上に、第二導電性色変換層である緑色導電性色変換層が電極B上に、そして、第三の導電性色変換層である青色導電性色変換層が電極C上に設けてある。

【0085】

[実施例5]

実施例4で作製した導電性色変換層の上に、下記のように有機白色発光媒体及び対向電極を形成した。さらにイソプロピルアルコール中で超音波洗浄を1分間行なった後、UVオゾン洗浄を3分間行なった。

【0086】

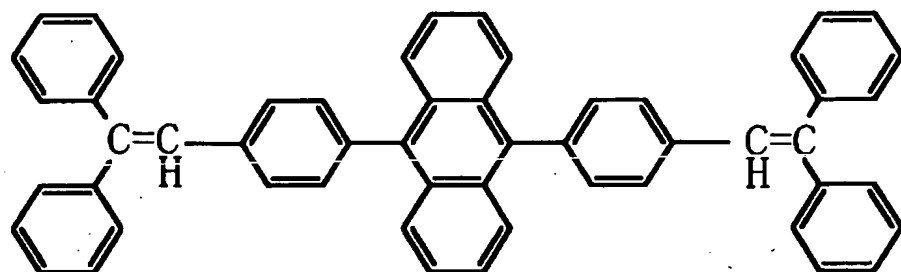
導電性色変換層を設けたガラス基板を真空蒸着装置の基板ホルダーに装着し、まず電極A、B及びCが形成されている側の面上に前記導電性色変換層を覆うようにして膜厚160nmのN, N'-ビス(N, N'-ジフェニル-4-アミノフェニル)-N, N'-ジフェニル-4, 4'-ジアミノ-1, 1'-ビフェニル膜(以下「TPD232膜」と略記する。)を成膜した。このTPD232膜は、正孔注入層として機能する。TPD232膜の成膜に続けて、このTPD232膜上に膜厚20nmの4, 4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル膜(以下「NPD膜」と略記する。)を成膜した。

このNPD膜は正孔輸送層として機能する。さらに、NPD膜の成膜に続けてこのNPD膜上に膜厚40nmのジスチリル系化合物DPVDPANを蒸着し成膜した。

なお、ジスチリル系化合物DPVDPANは、以下の式で表される。

【0087】

【化1】



【0088】

この時、同時に黄色発光性のドーパントであるルブレンを0.1重量%、DPVDPANに対し添加した。この膜は、白色発光層として機能する。この膜上に膜厚20nmのトリス(8-キノリノール)アルミニウム膜(以下「Alq膜」と略記する。)を成膜した。このAlq膜は、電子注入層として機能する。

【0089】

この後還元性ドーパントであるLi(Li源:サエスゲッター社製)とAlqを二元蒸着させ、電子注入層(陰極)としてAlq:Li膜を形成した。

このAlq:Li膜上に金属Alを蒸着させ、陰極(対向電極)を形成し有機EL発光素子を形成した。対向電極は幅300μm、ピッチ330μmのストライプ上に前記ITOストライプと平面視上、直交するように240本設けた。

以上により形成した下部電極から対向電極にいたるまでの積層体を覆うように封止蓋を設け、有機EL表示装置を得た。駆動回路にストライプ状の下部電極及びストライプ状の対向電極を接続し、下部電極を走査線、対向電極を信号線として単純マトリックス駆動を行った。その結果、カラー表示が得られることが確認された。また、視野角を変えて白色表示の色度の変化を観測したところ、表示面の法線方向に対し0度から80度方向より観測した色度の変化は0.02以下であった。

【0090】

[比較例]

比較例として、導電性を有しない色変換層を下部電極より下方に配置した有機EL表示装置を挙げる。

支持基板としてのガラス基板(コーニング7059、100mmX100mm

X1. 1mm厚) 上に、30重量% (対固形分) のカーボンブラックを分散したアクリレート系光硬化型レジストV259PA (新日鉄化学製) をスピンコートし、80℃でベークした。その後、図9に示す遮光層のパターンが得られるように、マスクを介して、高圧水銀灯を光源とする露光機にて、レジスト膜を300 mJ/cm² (365 nm) の条件で露光した。

【0091】

次いで、1重量%の炭酸ナトリウム水溶液を用いて、2分間、室温の条件で現像し、その後、200℃でベークしてパターン化された遮光層を形成した。得られた遮光層の膜厚は、2 μmであった。次いで、28重量% (対固形分) の銅フタロシアニン系顔料 (C. I. ピグメントブルー15:6) と、2重量% (対固形分) のジオキサジン系顔料 (C. I. ピグメントバイオレット23) とを分散させたアクリレート系光硬化型レジストV259PA (新日鉄化学製、70重量%相当、対固形分) を、スピンコートし、80℃でベークした。その後マスクを介し、前記遮光層のパターンと位置合わせをした。

【0092】

この後、高圧水銀灯を光源とする露光機にて、レジスト膜を300 mJ/cm² (365 nm) の条件で露光した。次いで、1重量%の炭酸ナトリウム水溶液を用いて、2分間、室温の条件で現像し、その後、200℃でベークして青色カラーフィルタのパターンを形成した。得られた青色カラーフィルタの膜厚は、2 μmであった。次いで、23重量% (対固形分) のハロゲン化銅フタロシアニン系顔料 (C. I. ピグメントグリーン36) と、7重量%のアゾ系顔料 (C. I. ピグメントイエロー83) とを分散させたアクリレート系光硬化型レジストV259PA (新日鉄化学製、70重量%相当、対固形分) を、スピンコートし、80℃でベークした。それから、所望の色変換層のパターンが得られるように、マスクの位置合わせをした。その後、高圧水銀灯を光源とする露光機にて、レジスト膜を300 mJ/cm² (365 nm) の条件で露光した。次いで、1重量%の炭酸ナトリウム水溶液を用いて、2分間、室温の条件で現像し、その後、200℃でベークして緑色カラーフィルタのパターンを形成した。得られた緑色カラーフィルタの膜厚は、2 μmであった。

【0093】

次いで、24重量%（対固形分）のアントラキノン系顔料（C. I. ピグメントレッド177）と、6重量%（対固形分）のアゾ系顔料（C. I. ピグメントイエロー6）とを分散させたアクリレート系光硬化型レジストV259PA（新日鉄化学製、70重量%相当、対固形分）を、スピコートし、80℃でバークした。所望のパターンを得られるようマスクの位置合わせをした。それから、高圧水銀灯を光源とする露光機にて、レジスト膜を $300\text{ mJ}/\text{cm}^2$ （365 nm）の条件で露光した。

【0094】

次いで、1重量%の炭酸ナトリウム水溶液を用いて、2分間、室温の条件で現像し、その後、200℃でバークして赤色カラーフィルタのパターンを形成した。得られた赤色カラーフィルタの膜厚は、 $2\text{ }\mu\text{m}$ である。

以上より、遮光層と色変換層（カラーフィルタ）を平面的に分離配置した。以上によりストライプ幅 $90\text{ }\mu\text{m}$ のR、G、B配列がそれぞれ320本設けてあるカラーフィルタ基板を得た。この基板に透光性媒体としてアクリレート系熱硬化型樹脂（新日鉄化学社製V259PA）をスピコートし、80℃でバークした。その後、180℃でさらにバークした。以上のようにして作成した透光性媒体における遮光層上の総膜厚は、ほぼ $10\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0095】

さらに、下部電極としてITO透明電極がストライプ電極幅 $90\text{ }\mu\text{m}$ 、電極間幅 $20\text{ }\mu\text{m}$ の形状となるようパターニング処理した。ストライプ数は960本である。下部電極ストライプとカラーフィルタストライプの位置は平面視上重なるように位置合わせを行った。

さらに実施例4と同様にして有機EL表示装置を作製した。駆動回路に下部電極ストライプ及び対向電極ストライプを接続し、下部電極を走査線、対向電極を信号線として単純マトリックス駆動を行った。その結果、カラー表示を得られることが確認された。また、視野角を変えて白色表示の色度の変化を観測したところ表示面の法線方向に対し0度から80度方向より観測した色度の変化は0.08であり大きく色度に変化した。これは、干渉効果によりR、G、B各色の色度

が視野角の変化により変化したものである。

このように、本発明の表示装置は、一対の電極の間に色変換層を置くことができるため、干渉効果を緩和し色度の変化を抑えることができた。

【0096】

【発明の効果】

本発明によれば、色変換層を導電性材料で形成しているので、以下のような効果を奏する。

電極間に電圧を印加することで、前記電極の一方と色変換層との間に電界を生じさせて電極と色変換層の間で有機発光媒体を発光させることができる。すなわち、色変換層と有機発光媒体の間に電極を設ける必要がないので、電極の光干渉作用が抑制され、視野角の変化による色度変化を抑制することができる。

また、色変換層と有機発光媒体とを接触又はきわめて近接させて設けることができるので、視差による混色が生じない。

さらに、色変換層の形成に、ミセル電解法を用いることができるので、顔料の含有量が高く、耐光性に優れる色変換層を得ることができる。

このように、本発明によれば、視野角特性に優れ、色ずれや混色が生じない色純度に優れた有機EL表示装置を安価なコストで提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の有機EL表示装置の第1の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

【図2】

本発明の有機EL表示装置の第2の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

【図3】

本発明の有機EL表示装置の第3の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

【図4】

本発明の有機EL表示装置の第4の実施形態にかかり、その構成を説明する断

面図である。

【図 5】

本発明の有機 E L 表示装置の第 5 の実施形態にかかり、図 5 (a) は、有機 E L 表示装置の構成を説明する断面図、図 5 (b) は、下部電極及び色変換層の拡大断面図である。

【図 6】

本発明の有機 E L 表示装置の第 6 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

【図 7】

本発明の有機 E L 表示装置の第 7 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

【図 8】

本発明の有機 E L 表示装置の第 8 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

【図 9】

本発明の有機 E L 表示装置の第 9 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

【図 1 0】

本発明の有機 E L 表示装置の第 1 0 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

【図 1 1】

本発明の有機 E L 表示装置の第 1 1 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

【図 1 2】

本発明の有機 E L 表示装置の第 1 2 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

【図 1 3】

本発明の有機 E L 表示装置の第 1 3 の実施形態にかかり、その構成を説明する断面図である。

【図 1 4】

本発明の従来例にかかり、有機 E L カラー表示装置の構成を示した断面図である。

【図 1 5】

本発明の従来例にかかり、国際公開 W O 9 8 / 3 4 4 3 7 号公報に記載された有機 E L カラー表示装置の構成を示した断面図である。

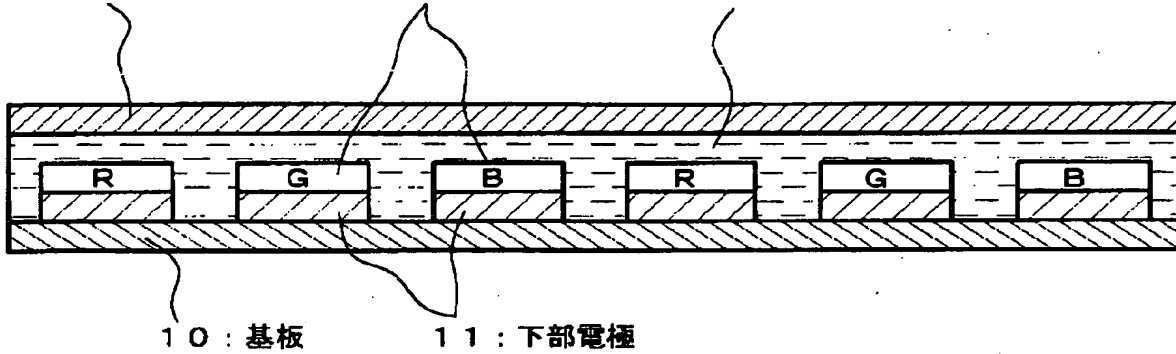
【符号の説明】

- 1 0 ～ 1 3 0 基板
- 1 1 ～ 1 3 1 下部電極
- 1 2 ～ 1 3 2 上部電極
- 1 4 ～ 1 3 4 色変換層
- 1 5 ～ 1 3 5 有機発光媒体
- 9 6 遮光層
- 1 0 7 電荷輸送性平坦化層
- 1 1 6, 1 2 6 スイッチング素子

【書類名】 図面

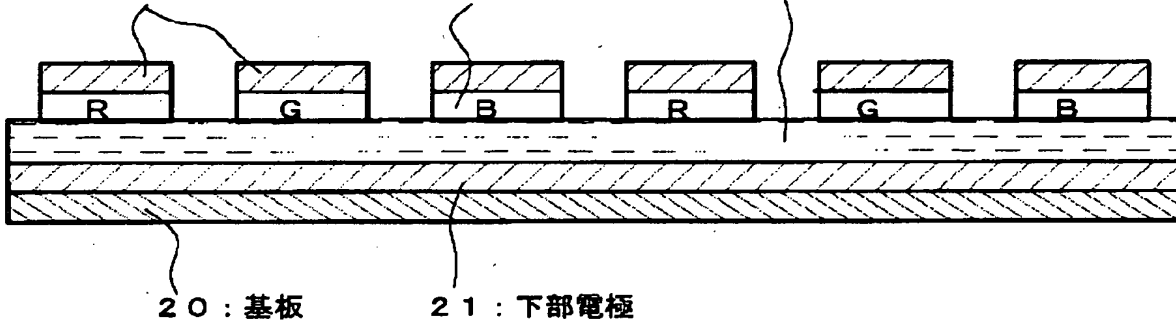
【図1】

12 : 上部電極 14 : 色変換層 15 : 有機発光媒体



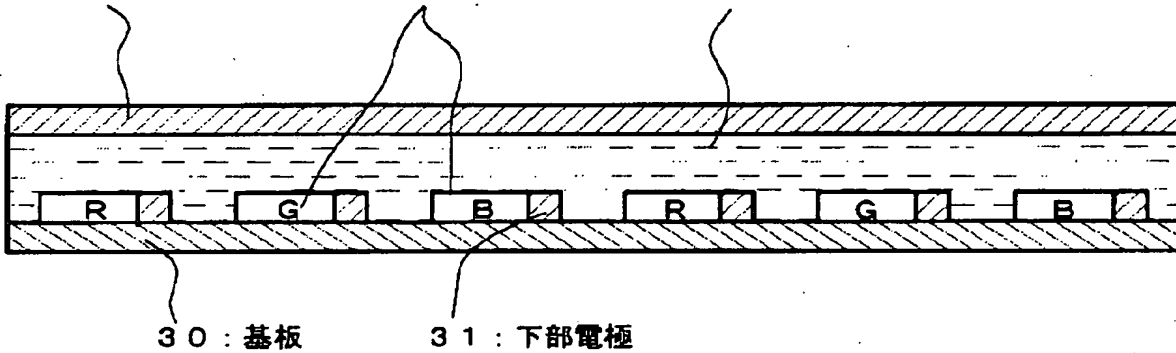
【図2】

22 : 上部電極 24 : 色変換層 25 : 有機発光媒体

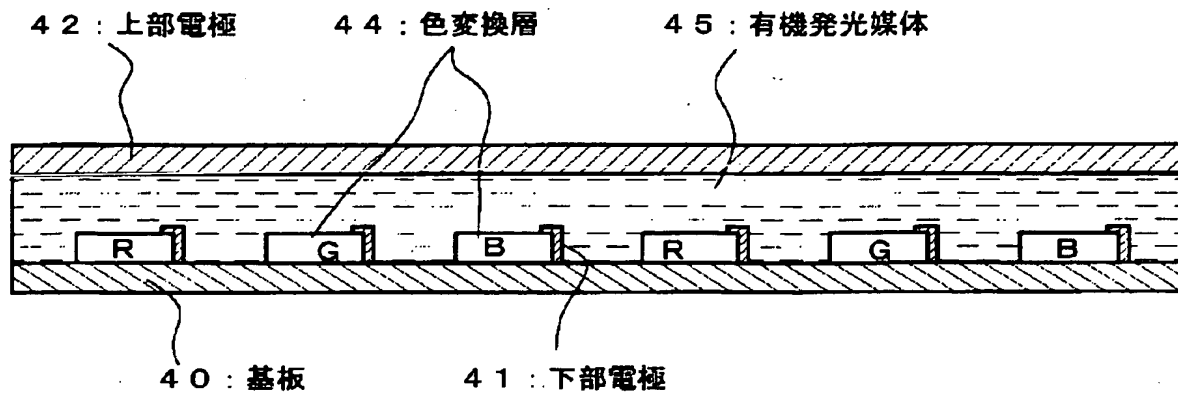


【図3】

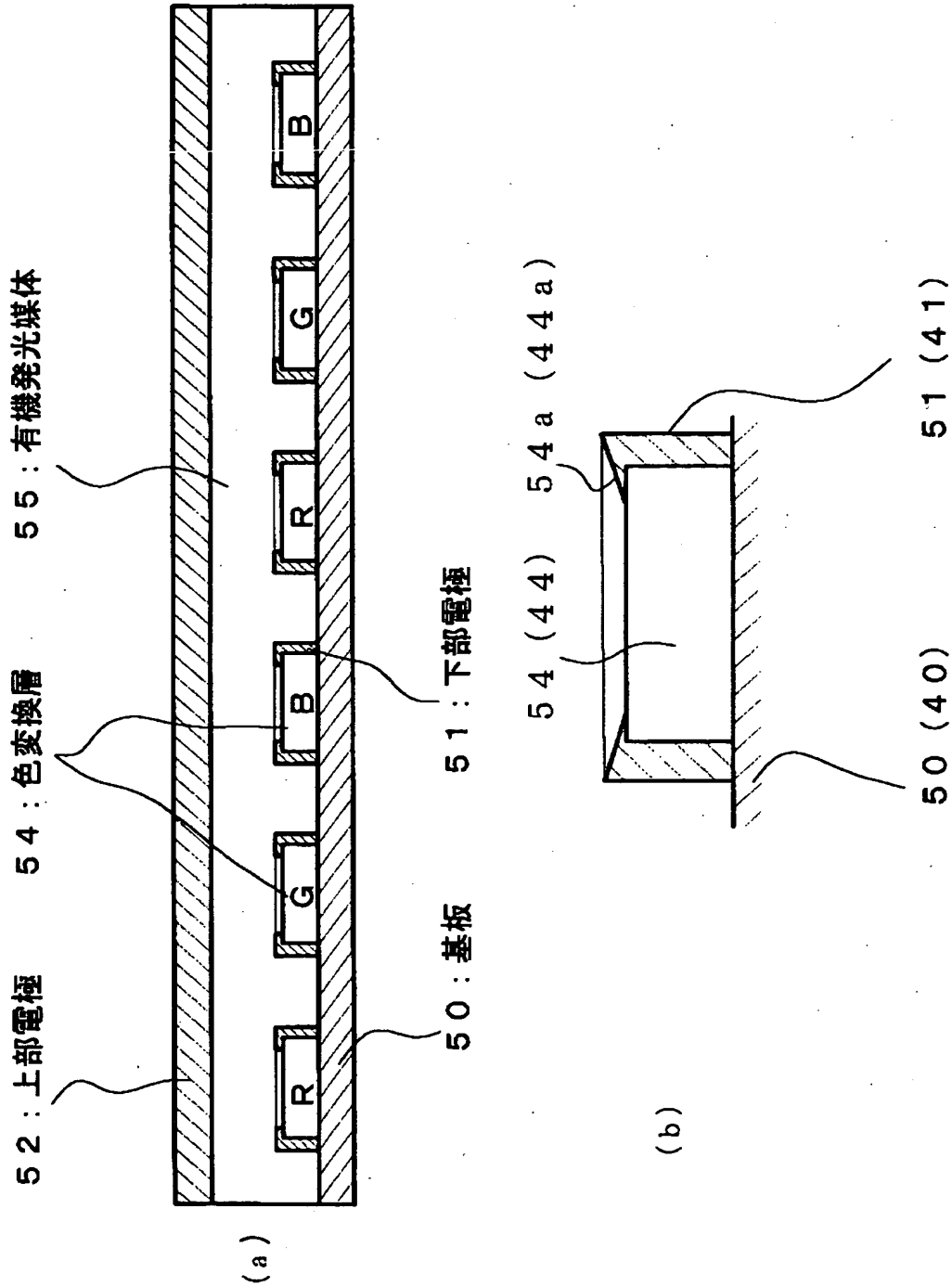
32 : 上部電極 34 : 色変換層 35 : 有機発光媒体



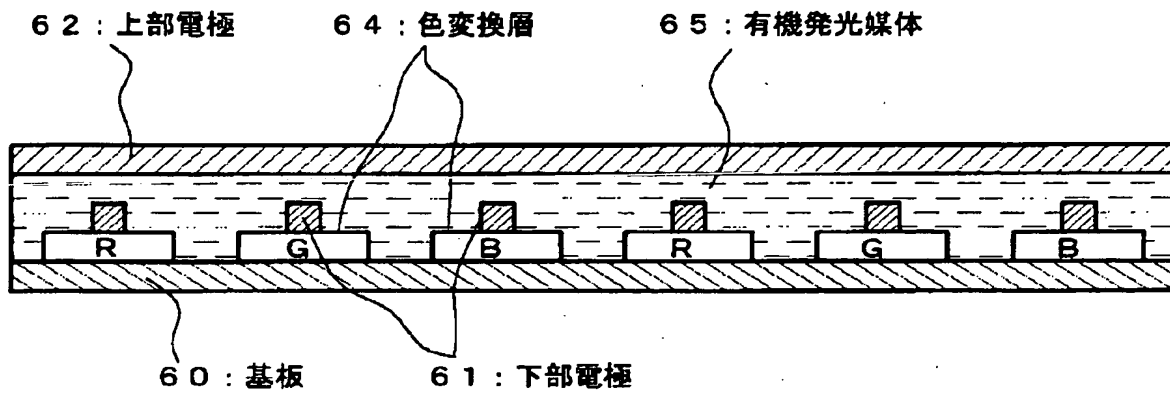
【図4】



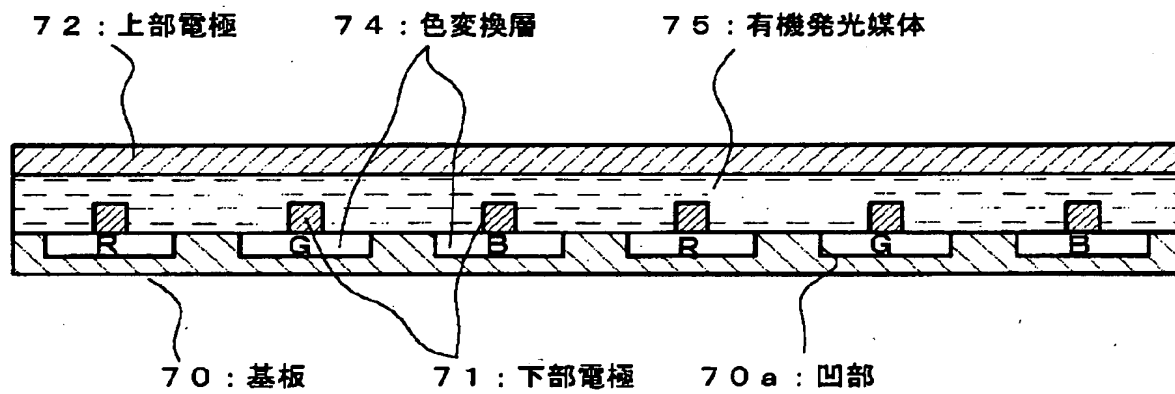
【図 5】



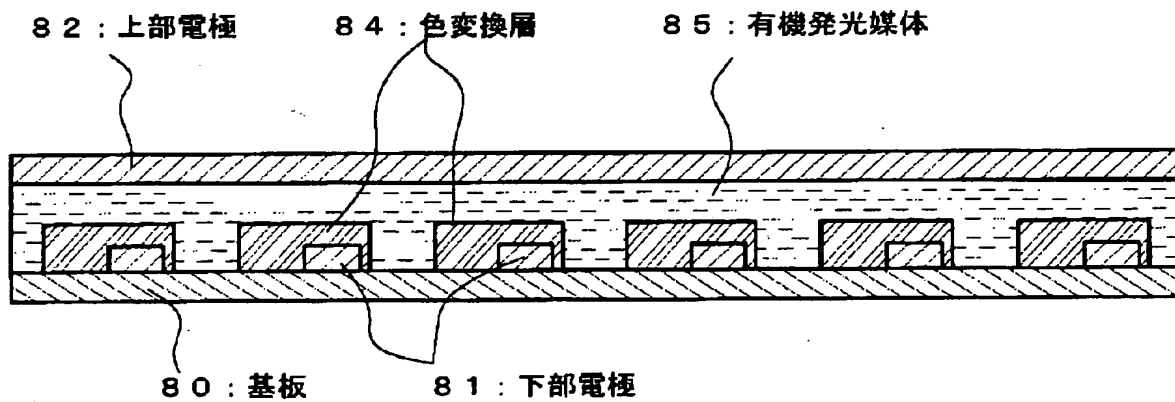
【図 6】



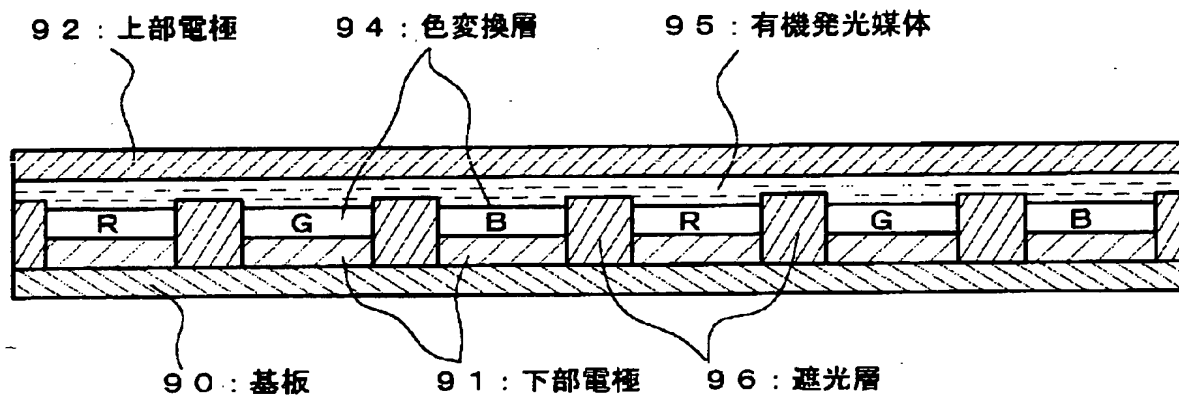
【図 7】



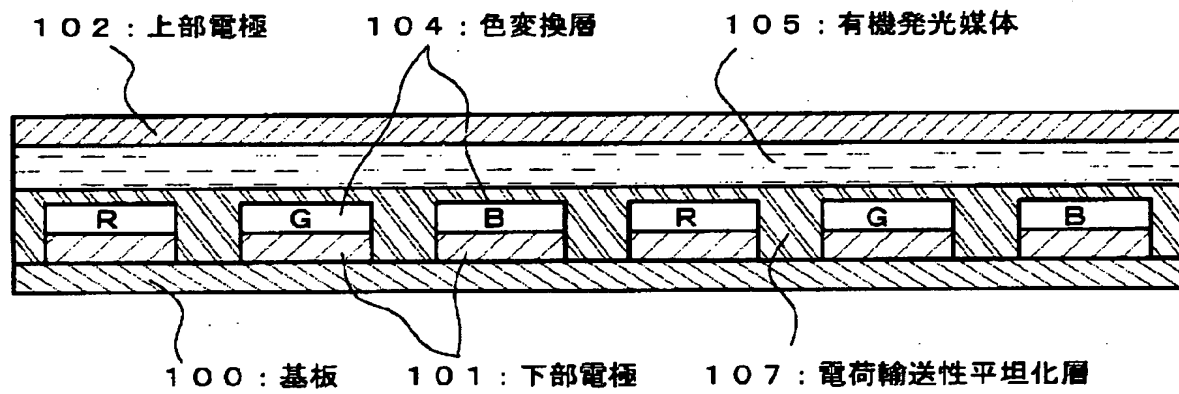
【図 8】



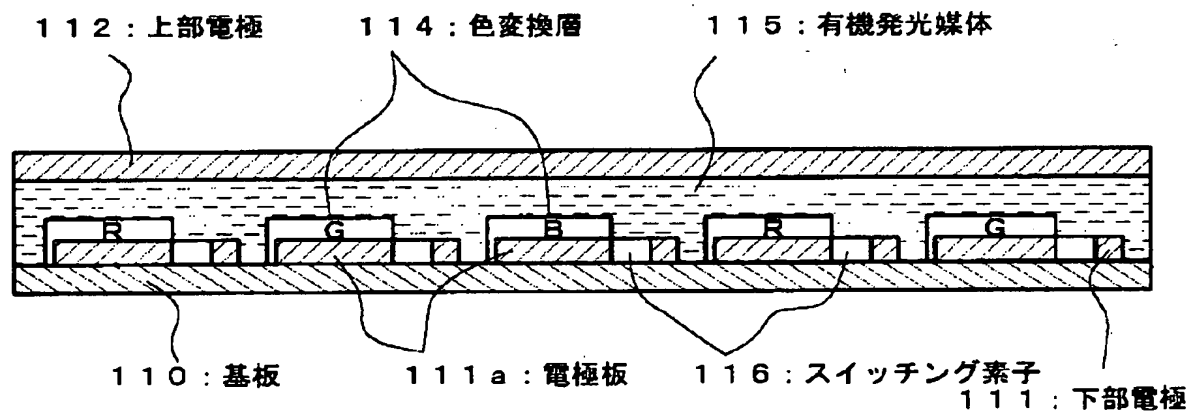
【図 9】



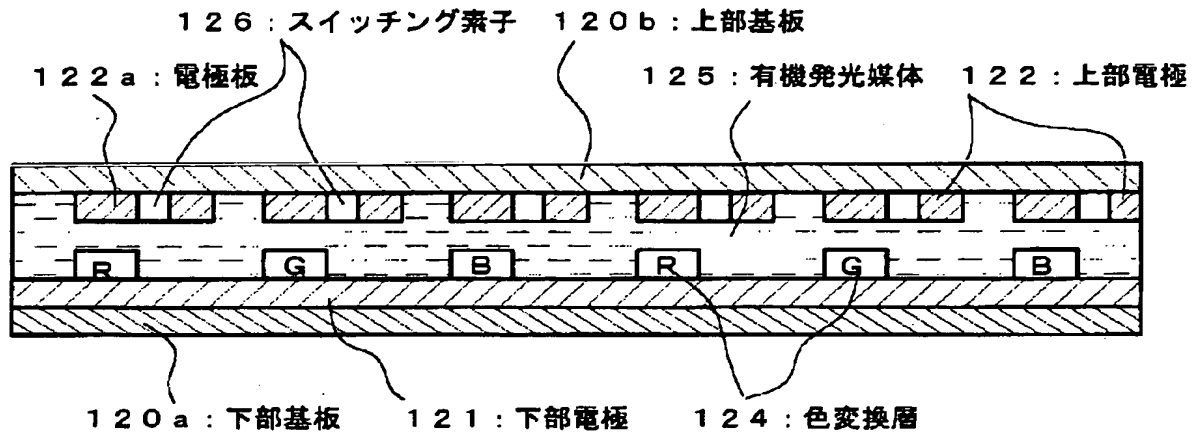
【図 10】



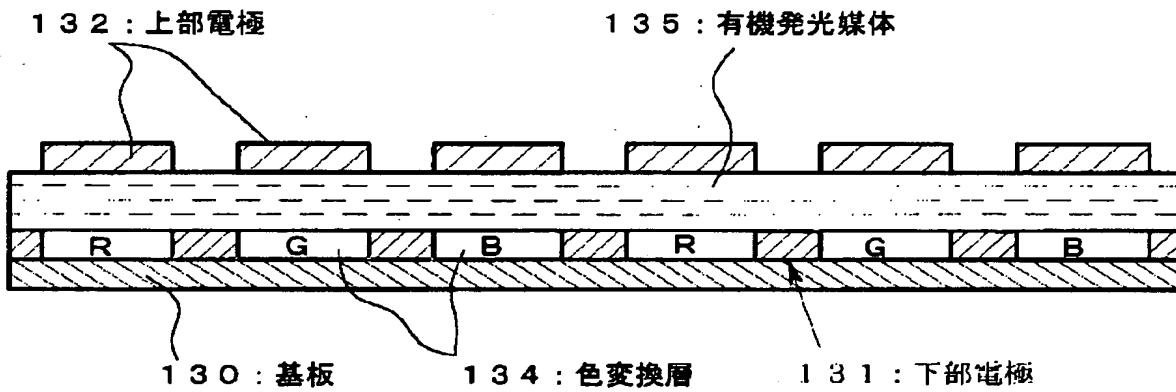
【図 11】



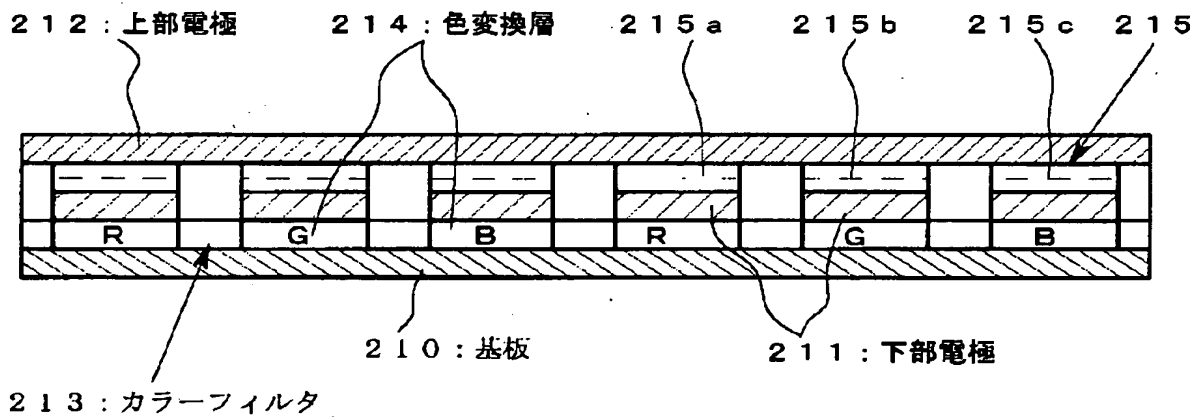
【図12】



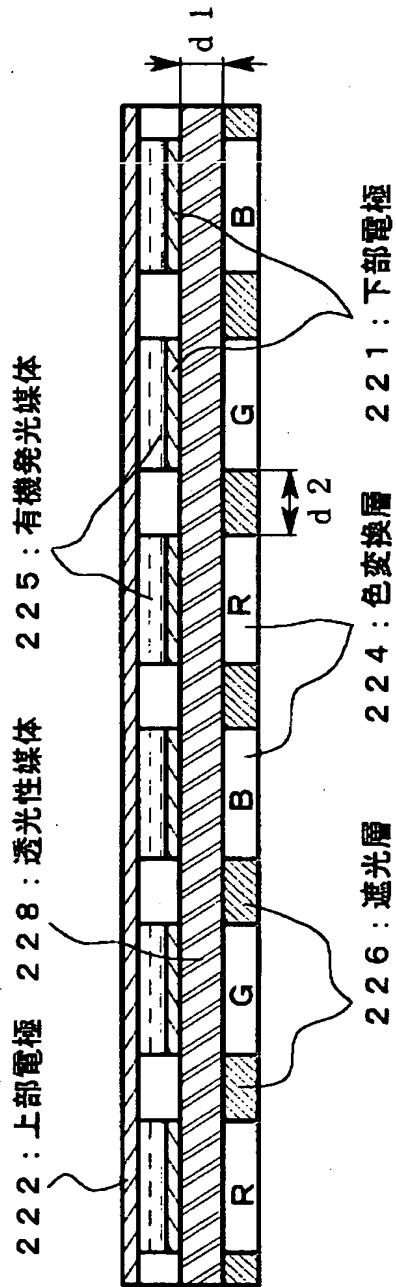
【図13】



【図14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色混ざりが生じにくく、視野角が変化しても色度変化が生じることがなく、光干渉による色度変化を補償することができる視認性に優れた実用的な有機 E L 表示装置を提供する。

【解決手段】 対向して配置された電極 1 1, 1 2 と、この電極 1 1, 1 2 の間に設けられた有機発光媒体 1 5 と、この有機発光媒体 1 5 の光を分解または変換する色変換層 1 4 とを有する有機 E L 表示装置において、色変換層 1 4 を導電性材料で形成した。色変換層 1 4 は有機発光媒体 1 5 に接触させて配置してもよいし、分離して配置された色変換層 1 4 の上面及び色変換層 1 4 の間に、電荷輸送性平坦化層を形成してもよい。色変換層 1 4 は、ミセル電解法によって電極上に形成することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000183646]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号

氏 名 出光興産株式会社